

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Shinichi IRISAWA, et al.

Appln. No.: 09/599,726

Filed: June 23, 2000



Group Art Unit: Not yet assigned

Examiner: Not yet assigned

For: ARC TUBE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

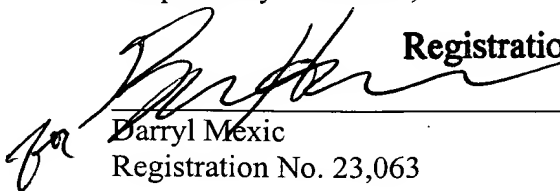
Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,

Registration No. 32,778

SUGHRUE, MION, ZINN,
MACPEAK & SEAS, PLLC
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20037-3212
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860


Darryl Mexic
Registration No. 23,063

Enclosures: JAPAN 11-180411

Date: August 1, 2000

#3
10 24 00
C. B. M.

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年 6月25日

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第180411号

出 願 人
Applicant(s):

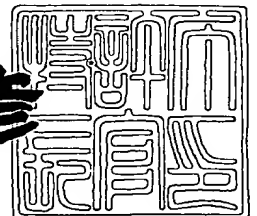
株式会社小糸製作所



2000年 6月16日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3045734

【書類名】 特許願

【整理番号】 KT0174

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01J 61/36

【請求項の数】 2

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県清水市北脇 5 0 0 番地 株式会社小糸製作所静岡工場内

 【氏名】 入澤 伸一

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県清水市北脇 5 0 0 番地 株式会社小糸製作所静岡工場内

 【氏名】 大島 由隆

【特許出願人】

 【識別番号】 000001133

 【氏名又は名称】 株式会社小糸製作所

【代理人】

 【識別番号】 100099999

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 森山 隆

 【電話番号】 045-477-1323

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 041656

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9503956

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アークチューブおよびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 放電空間を形成する発光管部の両側にピンチシール部が形成されてなる石英ガラス製のアークチューブ本体と、上記放電空間へ先端部を突出させるようにして上記各ピンチシール部にピンチシールされた 1 対のタングステン電極と、を備えてなるアークチューブにおいて、

上記各タングステン電極の表面の平均粗さが、 $3\mu\text{m}$ 以下に設定されている、ことを特徴とするアークチューブ。

【請求項 2】 放電空間を形成する発光管部の両側にピンチシール部が形成されてなる石英ガラス製のアークチューブ本体と、上記放電空間へ先端部を突出させるようにして上記各ピンチシール部にピンチシールされた 1 対のタングステン電極と、を備えてなるアークチューブを製造する方法であって、

表面の平均粗さが $3\mu\text{m}$ 以下に設定されたタングステン電極を石英ガラス管のピンチシール予定部に挿入配置し、該ピンチシール予定部を 2000°C 以上に加熱した状態で該ピンチシール予定部をピンチシールすることにより上記各ピンチシール部を形成する、ことを特徴とするアークチューブの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本願発明は、車両用前照灯等の光源として用いられるアークチューブおよびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来技術】

アークチューブは高輝度照射が可能なことから、近年では車両用前照灯等の光源としても多く用いられるようになってきている。

【0003】

車両用前照灯等に用いられるアークチューブは、一般に、図 5 に示すように、放電空間 102 を形成する発光管部 104 a の両側にピンチシール部 104 b が

形成されてなる石英ガラス製のアークチューブ本体 104 と、放電空間 102 へ先端部を突出させるようにして各ピンチシール部 104 b にピンチシールされた 1 対のタングステン電極 106 とを備えた構成となっている。

【0004】

このようなアークチューブにおいては、所期の放電特性が得られるようにするため、各タングステン電極 106 に電解研磨を施してその表面の平滑化を図るようにしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、アークチューブ本体 104 にリークが発生してしまうのを防止する観点からは、このように単に放電特性確保のための電解研磨を施した程度ではタングステン電極 106 の表面の平滑性がまだ十分でないことが、発明者らの実験により明らかになった。

【0006】

すなわち、タングステン電極 106 の表面にある程度以上の粗さが残っていると、このタングステン電極 106 がピンチシール部 104 b にピンチシールされたとき、図 6 に示すように、タングステン電極 106 とピンチシール部 104 b とが大きな凹凸で噛み合った状態となるので、ピンチシール部 104 b におけるタングステン電極 106 との接合面近傍領域に極めて大きな圧縮応力が残ってしまう。そしてこの残留圧縮応力により、アークチューブの使用中にアークチューブ本体 104 に大きなクラックが生じ、最終的には放電空間 102 と外部空間との間にリークが発生するに至る。このため従来のアークチューブは比較的寿命が短いものとなっているという問題がある。

【0007】

本願発明はこのような事情に鑑みてなされたものであって、アークチューブ本体のクラックによるリーク発生を防止することにより長寿命化を図ることができるアークチューブおよびその製造方法を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本願発明は、タングステン電極の表面の平滑性を従来よりも高めることにより、上記目的達成を図るようにしたものである。

【0009】

すなわち、本願発明に係るアークチューブは、

放電空間を形成する発光管部の両側にピンチシール部が形成されてなる石英ガラス製のアークチューブ本体と、上記放電空間へ先端部を突出させるようにして上記各ピンチシール部にピンチシールされた1対のタングステン電極と、を備えてなるアークチューブにおいて、

上記各タングステン電極の表面の平均粗さが、 $3\mu\text{m}$ 以下に設定されている、ことを特徴とするものである。

【0010】

また、本願発明に係るアークチューブの製造方法は、

放電空間を形成する発光管部の両側にピンチシール部が形成されてなる石英ガラス製のアークチューブ本体と、上記放電空間へ先端部を突出させるようにして上記各ピンチシール部にピンチシールされた1対のタングステン電極と、を備えてなるアークチューブを製造する方法であって、

表面の平均粗さが $3\mu\text{m}$ 以下に設定されたタングステン電極を石英ガラス管のピンチシール予定部に挿入配置し、該ピンチシール予定部を 2000°C 以上に加熱した状態で該ピンチシール予定部をピンチシールすることにより上記各ピンチシール部を形成する、ことを特徴とするものである。

【0011】

上記「タングステン電極」は、その母材がタングステンを主成分とするものであるのであれば、純粋なタングステン製のものであってもよいし、その他の成分が添加されたものであってもよい。

【0012】

上記「タングステン電極の表面」は、ピンチシール部にピンチシールされる部分の表面を含むものであるであれば、必ずしも表面全域である必要はない。

【0013】

【発明の作用効果】

上記構成に示すように、本願発明に係るアークチューブは、そのアークチューブ本体の発光管部両側に形成されたピンチシール部に、発光管部の放電空間へ先端部を突出させるようにして1対のタングステン電極がピンチシールされているが、各タングステン電極は、その表面の平均粗さが $3\mu\text{m}$ 以下と極めて表面平滑性に優れているので、次のような作用効果を得ることができる。

【0014】

すなわち、タングステン電極がピンチシール部にピンチシールされたとき、両者は微小凹凸で噛み合った状態となるので、従来のようにピンチシール部のタングステン電極との接合面近傍領域に極めて大きな圧縮応力が残ってしまうことはない。

【0015】

このため、残留圧縮応力によりアークチューブの使用中にアークチューブ本体にクラックが生じても、このクラックは接合面近傍領域に限定された局所的なものとなり、アークチューブ本体の表面に達するような大きなものとはならないので、放電空間と外部空間との間にリークが発生するのを防止することができる。

【0016】

したがって、本願発明に係るアークチューブは、アークチューブ本体のクラックによるリーク発生を防止することによりその長寿命化を図ることができる。

【0017】

また、本願発明に係るアークチューブの製造方法は、アークチューブ本体の発光管部両側に形成されたピンチシール部に、発光管部の放電空間へ先端部を突出させるようにして1対のタングステン電極がピンチシールされたアークチューブを製造する際、表面の平均粗さが $3\mu\text{m}$ 以下に設定されたタングステン電極を石英ガラス管のピンチシール予定部に挿入配置し、該ピンチシール予定部を 2000°C 以上に加熱した状態で該ピンチシール予定部をピンチシールすることにより上記各ピンチシール部を形成するようになっているので、次のような作用効果を得ることができる。

【0018】

すなわち、タングステン電極がピンチシール部にピンチシールされたとき、両

者は微小凹凸で噛み合った状態となるので、従来のようにピンチシール部のタングステン電極との接合面近傍領域に極めて大きな圧縮応力が残ってしまうことはない。

【0019】

このため、残留圧縮応力によりアークチューブの使用中にアークチューブ本体にクラックが生じて、このクラックは接合面近傍領域に限定された局所的なものとなり、アークチューブ本体の表面に達するような大きなものとはならないので、放電空間と外部空間との間にリークが発生するのを防止することができる。

【0020】

また、ピンチシール予定部を2000℃以上の高温で加熱してピンチシールを行うことにより、タングステン電極とピンチシール部との接合強度が高まるので、ピンチシール部のタングステン電極との接合面近傍領域に広い範囲にわたって小さな圧縮応力が略均等に残ることとなる。

【0021】

このため、残留圧縮応力によりアークチューブの使用中に生じるアークチューブ本体のクラックは、接合面近傍領域に略均一に分布したものとなり、それ以外の領域へのクラックの波及が効果的に阻止されるので、放電空間と外部空間との間にリークが発生するのを一層確実に防止することができる。

【0022】

したがって、本願発明に係るアークチューブの製造方法を採用することにより、アークチューブの一層の長寿命化を図ることができる。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、図面を用いて、本願発明の実施の形態について説明する。

【0024】

図1は、本願発明の一実施形態に係るアークチューブが組み込まれた放電バルブ10を示す側断面図であり、図2は、そのII部拡大図である。

【0025】

これらの図に示すように、この放電バルブ10は車両用前照灯に装着される光

源バルブであって、前後方向に延びるアークチューブユニット 12 と、このアークチューブユニット 12 の後端部を固定支持する絶縁プラグユニット 14 とを備えてなっている。

【0026】

アークチューブユニット 12 は、アークチューブ 16 と、このアークチューブ 16 を囲むシュラウドチューブ 18 とが、一体的に形成されてなっている。

【0027】

アークチューブ 16 は、石英ガラス管を加工してなるアークチューブ本体 20 と、このアークチューブ本体 20 内に埋設された前後 1 対の電極アッシー 22A、22B とからなっている。

【0028】

アークチューブ本体 20 は、中央に略楕円球状の発光管部 20a が形成されるとともにその前後両側にピンチシール部 20b1、20b2 が形成されてなっている。発光管部 20a の内部には前後方向に延びる略楕円球状の放電空間 24 が形成されており、この放電空間 24 には水銀とキセノンガスと金属ハロゲン化物とが封入されている。

【0029】

各電極アッシー 22A、22B は、棒状のタングステン電極 26A、26B とリード線 28A、28B とがモリブデン箔 30A、30B を介して連結固定されてなり、各ピンチシール部 20b1、20b2 においてアークチューブ本体 20 にピンチシールされている。その際、各モリブデン箔 30A、30B はすべてピンチシール部 20b1、20b2 内に埋設されているが、各タングステン電極 26A、26B は、その先端部が前後両側から互いに対向するようにして放電空間 24 内に突出している。

【0030】

各タングステン電極 26A、26B は、トリエーテッドタングステン（酸化トリウムが数%ドーパされたタングステン）を母材として構成されている。これら各タングステン電極 26A、26B の外周表面 26Aa、26Ba には強電解研磨が施されており、これにより外周表面 26Aa、26Ba の中心線平均粗さ R

aは $3\mu\text{m}$ 以下（ただし、カットオフ値 $\lambda_c=0.8\text{mm}$ 、評価長さ $l_n=4\text{mm}$ ）に設定されている。また、各タングステン電極26A、26Bの先端面26Ab、26Bbにはバレル研磨が施されており、該先端面26Ab、26BbのコーナRは、良好な放電特性が得られるようにするため、 $0.04\sim 0.06\text{mm}$ 程度に設定されている。

【0031】

図3は、図2のIII部拡大図であって、放電バルブ10を何度か点消灯させた後におけるタングステン電極26Bとピンチシール部20b2との接合面の様子を示す図である。なお、もう一方のタングステン電極26Aとピンチシール部20b1との接合面についても同様である。

【0032】

図示のように、外周表面26Baの中心線平均粗さRaが $3\mu\text{m}$ 以下に設定されているので、タングステン電極26Bがピンチシール部20b2にピンチシールされたとき、両者は微小凹凸で噛み合った状態となる。このため、従来のようにピンチシール部のタングステン電極との接合面近傍領域に極めて大きな圧縮応力が残ってしまうことはない。

【0033】

したがって、残留圧縮応力によりアークチューブ16の使用中にアークチューブ本体20にクラックが生じても、このクラックは接合面近傍領域に限定された局所的なものとなる。すなわち、図2に示す破線領域Aにおいて石英ガラスが細かく碎けるようなクラックが発生し、ピンチシール部20b2には2点鎖線で示すようなミラー状の界面が形成される。このため、アークチューブ本体20の表面に達するような大きなクラックが生じることはなく、これにより放電空間24と外部空間との間にリークが発生するのを防止することができる。

【0034】

図4は、タングステン電極26Bを石英ガラス管20'のピンチシール予定部20b2'にピンチシールするピンチシール工程を示す図である。

【0035】

まず、同図(a)に示すように、発光管部20aが形成されたアークチューブ

本体 20 となるべき石英ガラス管 20' の下方から電極アッシー 22B を所定位置まで挿入した状態で、ピンチシール予定部 20b2' の下端部をバーナ 2 で加熱し、同図 (b) に示すように、仮ピンチャ 4 で該下端部に電極アッシー 22B を仮ピンチシールする。

【0036】

次に、同図 (c) に示すように、ピンチシール予定部 20b2' をバーナ 6 で 2000℃以上（好ましくは 2100～2200℃）に加熱し、この状態で、同図 (d) に示すように、本ピンチャ 8 でピンチシール予定部 20b2' に電極アッシー 22B を本ピンチシールし、これによりピンチシール部 20b2 を形成する。

【0037】

このように、本ピンチシールの際にピンチシール予定部 20b2' を 2000℃以上の高温で加熱してピンチシールを行うことにより、電極アッシー 22B のタングステン電極 26B とピンチシール部 20b2 との接合強度が高まるので、ピンチシール部 20b2 のタングステン電極 26B との接合面近傍領域に広い範囲にわたって小さな圧縮応力が略均等に残ることとなる。

【0038】

このため、残留圧縮応力によりアークチューブ 16 の使用中に生じるアークチューブ本体 20 のクラックは、接合面近傍領域に略均一に分布したものとなり、上記ミラー状の界面が容易に形成され、それ以外の領域へのクラックの波及が効果的に阻止されるので、放電空間 24 と外部空間との間にリークが発生するのを一層確実に防止することができる。

【0039】

表 1 は、タングステン電極の外周表面の表面粗さ（中心線平均粗さ）Ra とアークチューブの寿命（平均寿命 Tc および初期欠陥発生時間 B3）との関係を示す表であり、表 2 は、本ピンチシールの際のピンチシール予定部の加熱温度 t とアークチューブの寿命（平均寿命 Tc および初期欠陥発生時間 B3）との関係を示す表である。

【0040】

【表1】

表面粗さ R_a と寿命との関係 (各 $n=20$) 加熱温度: $t=2000^{\circ}\text{C}$			
表面粗さ R_a	平均寿命 T_c	初期欠陥発生時間 B_3	評価
$5\mu\text{m}$	893	186	×
$4\mu\text{m}$	1145	207	×
$3\mu\text{m}$	1915	800	○
$2\mu\text{m}$	2234	982	◎
$1\mu\text{m}$	2578 (hr)	1055 (hr)	◎

【0041】

【表2】

加熱温度 t と寿命との関係 (各 $n=20$) 表面粗さ: $R_a=3\mu\text{m}$			
加熱温度 t	平均寿命 T_c	初期欠陥発生時間 B_3	評価
1800°C	856	69	×
1900°C	859	81	×
2000°C	1915	800	○
2100°C	2107	843	◎
2300°C	2235 (hr)	875 (hr)	◎

【 0 0 4 2 】

表 1 から明らかなように、表面粗さ R_a を $3 \mu m$ 以下に設定することにより、略 2 0 0 0 時間以上の平均寿命を実現することができる。また、表 2 から明らかなように、本ピンチシールの際のピンチシール予定部の加熱温度 t を $2 0 0 0^{\circ}C$ 以上に設定することにより、略 2 0 0 0 時間以上の平均寿命を実現することができる。

【 0 0 4 3 】

なお、上記両表において、平均寿命 T_c は、サンプル全体の 6 3 . 2 % が NG (不灯) になるまでの時間である。また、初期欠陥発生時間 B_3 は、サンプル全体の 3 % が NG (不灯) になるまでの時間であり、平均寿命 T_c と併用して考察することにより寿命のバラツキを知ることができる。

【 0 0 4 4 】

以上詳述したように、本実施形態に係るアークチューブ 1 6 においては、そのアークチューブ本体 2 0 の発光管部 2 0 a 両側のピンチシール部 2 0 b 1、2 0 b 2 にピンチシールされた各タングステン電極 2 6 A、2 6 B が、その外周表面 2 6 A a、2 6 B a の中心線平均粗さ R_a が $3 \mu m$ 以下と極めて表面平滑性に優れているので、該タングステン電極 2 6 A、2 6 B がピンチシール部 2 0 b 1、2 0 b 2 にピンチシールされたとき両者は微小凹凸で噛み合った状態となり、従来のようにピンチシール部 2 0 b 1、2 0 b 2 のタングステン電極 2 6 A、2 6 B との接合面近傍領域に極めて大きな圧縮応力が残ってしまうことはない。

【 0 0 4 5 】

このため、残留圧縮応力によりアークチューブ 1 6 の使用中にアークチューブ本体 2 0 にクラックが生じても、このクラックは接合面近傍領域に限定された局所的なものとなり、アークチューブ本体 2 0 の表面に達するような大きなものとはならないので、放電空間 2 4 と外部空間との間にリークが発生するのを防止することができ、これによりアークチューブ 1 6 の長寿命化を図ることができる。

【 0 0 4 6 】

また、本実施形態においては、石英ガラス管 2 0 ' のピンチシール予定部 2 0 b 2 ' を $2 0 0 0^{\circ}C$ 以上に加熱した状態でピンチシールを行うことによりピンチ

シール部 20b2 を形成するようになっているので、タングステン電極 26B とピンチシール部 20b2 との接合強度が高まり、これによりピンチシール部 20b2 におけるタングステン電極 26B との接合面近傍領域の広い範囲にわたって小さな圧縮応力が略均等に残る。このことは、ピンチシール部 20b1 におけるタングステン電極 26A との接合面近傍領域においても同様である。

【0047】

このため、残留圧縮応力によりアークチューブ 16 の使用中に生じるアークチューブ本体 20 のクラックは、接合面近傍領域に略均一に分布したものとなり、それ以外の領域へのクラックの波及が効果的に阻止されるので、放電空間 24 と外部空間との間にリークが発生するのを一層確実に防止することができ、これによりアークチューブ 16 の長寿命化を図ることができる。

【0048】

なお、本実施形態においては、図 4 (b) に示す仮ピンチシールに先立って行われるバーナ 2 によるピンチシール予定部 20b2' の下端部の加熱（同図 (a) 参照）に関しては、タングステン電極 26B とピンチシール部 20b2 との接合強度に直接関係しないので、その加熱温度に言及していないが、本ピンチシールと同様に 2000℃ 以上に設定するようにしてもよいことはもちろんである。

【0049】

また、本実施形態においては、各タングステン電極 26A、26B の外周表面 26Aa、26Ba の中心線平均粗さ Ra を 3 μm 以下に設定するとともに、本ピンチシールの際のピンチシール予定部 20b2' の加熱温度を 2000℃ 以上に設定した場合について説明したが、表 1 および 2 から明らかなように、例えば、上記中心線平均粗さ Ra を 2 μm 以下に設定するとともに上記加熱温度を 2100℃ 以上に設定することがアークチューブ 16 の長寿命化を図る上でより好ましい。

【0050】

本実施形態においては、アークチューブが、車両用前照灯に装着される放電バルブ 10 のアークチューブ 16 である場合について説明したが、これ以外の用途に用いられるものであってもよいことはもちろんである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本願発明の一実施形態に係るアークチューブが組み込まれた放電バルブを示す側断面図

【図 2】

図 1 の II 部拡大図

【図 3】

図 2 の III 部拡大図

【図 4】

タングステン電極を石英ガラス管のピンチシール予定部にピンチシールするピンチシール工程を示す図

【図 5】

従来例を示す、図 2 と同様の図

【図 6】

従来例を示す、図 3 と同様の図

【符号の説明】

- 2 バーナ
- 4 仮ピンチャ
- 6 バーナ
- 8 本ピンチャ
- 10 放電バルブ
- 12 アークチューブユニット
- 14 絶縁プラグユニット
- 16 アークチューブ
- 18 シュラウドチューブ
- 20 アークチューブ本体
- 20' 石英ガラス管
- 20a 発光管部
- 20b1、20b2 ピンチシール部

20b2' ピンチシール予定部

22A、22B 電極アッシー

24 放電空間

26A、26B タングステン電極

26Aa、26Ba 外周表面

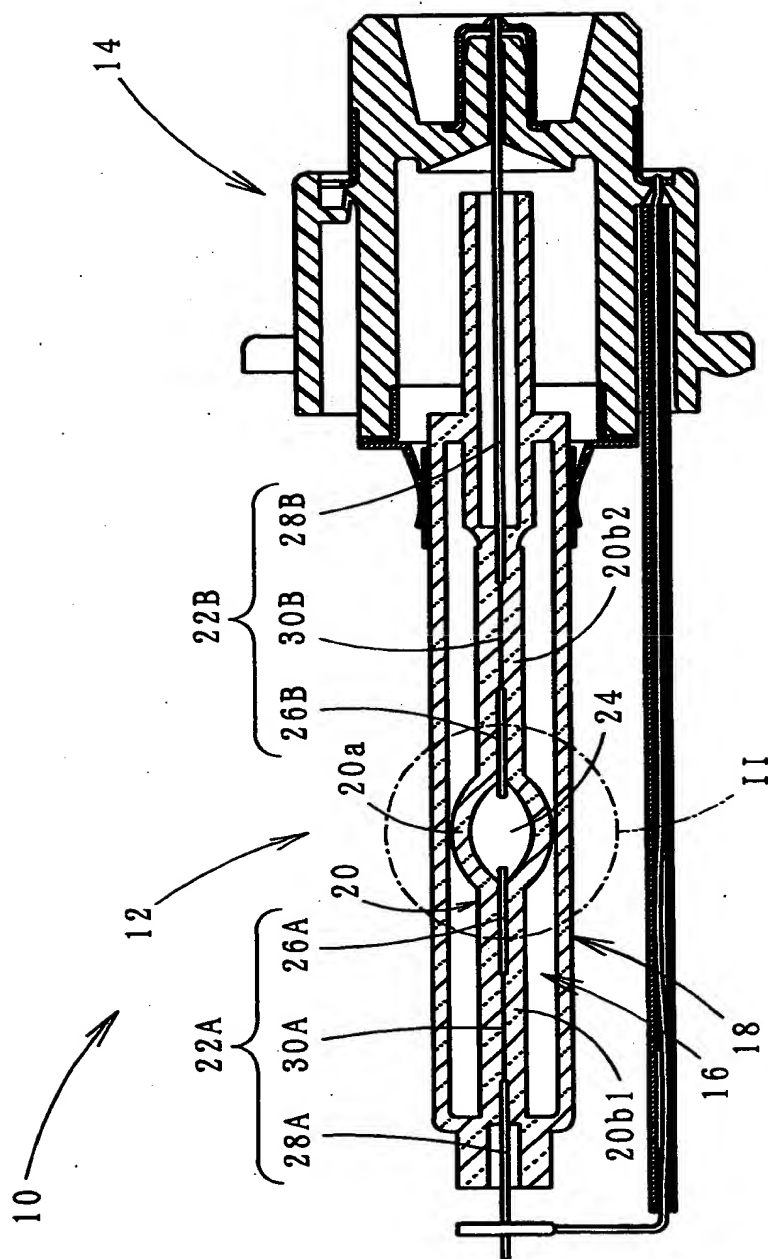
26Ab、26Bb 先端面

28A、28B リード線

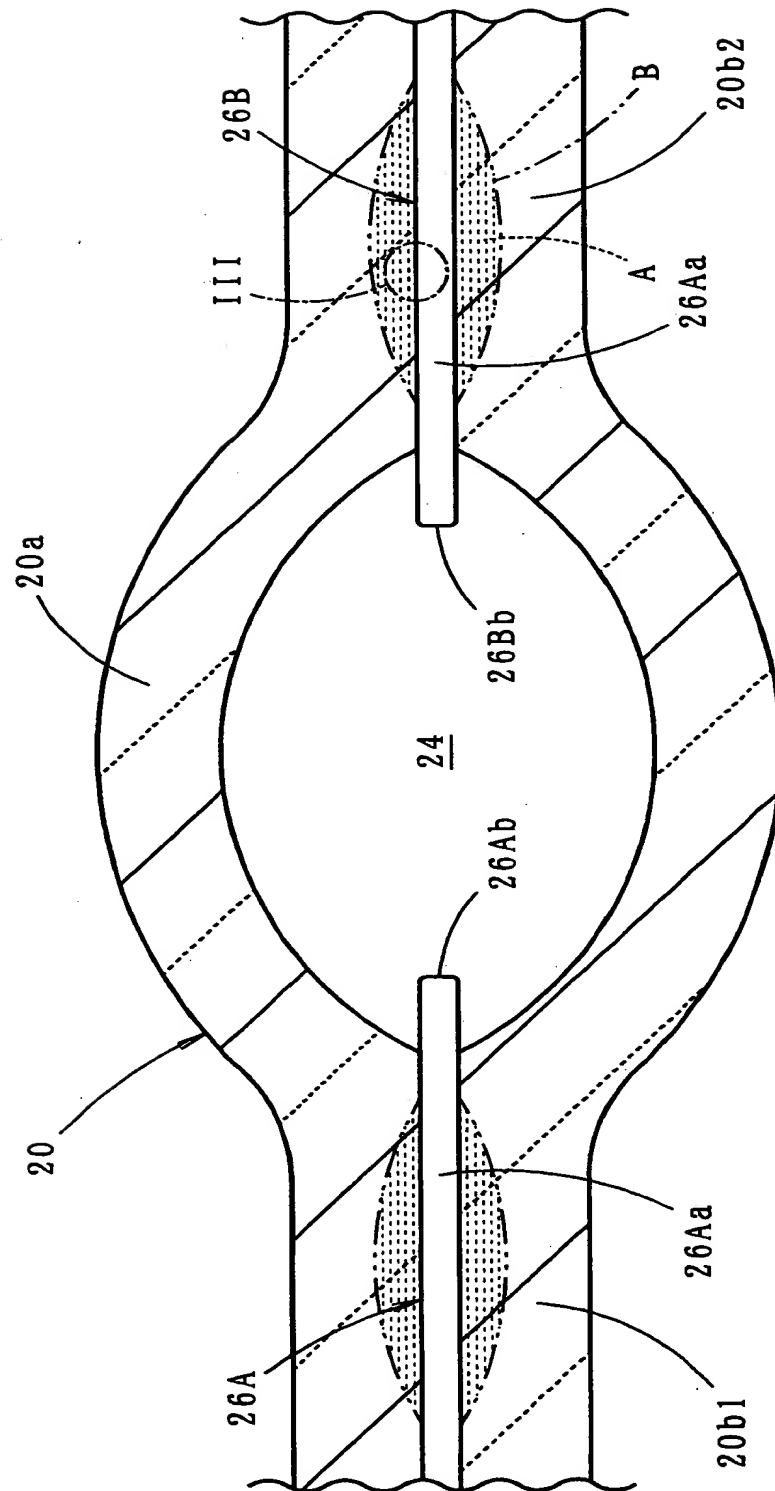
30A、30B モリブデン箔

【書類名】 図面

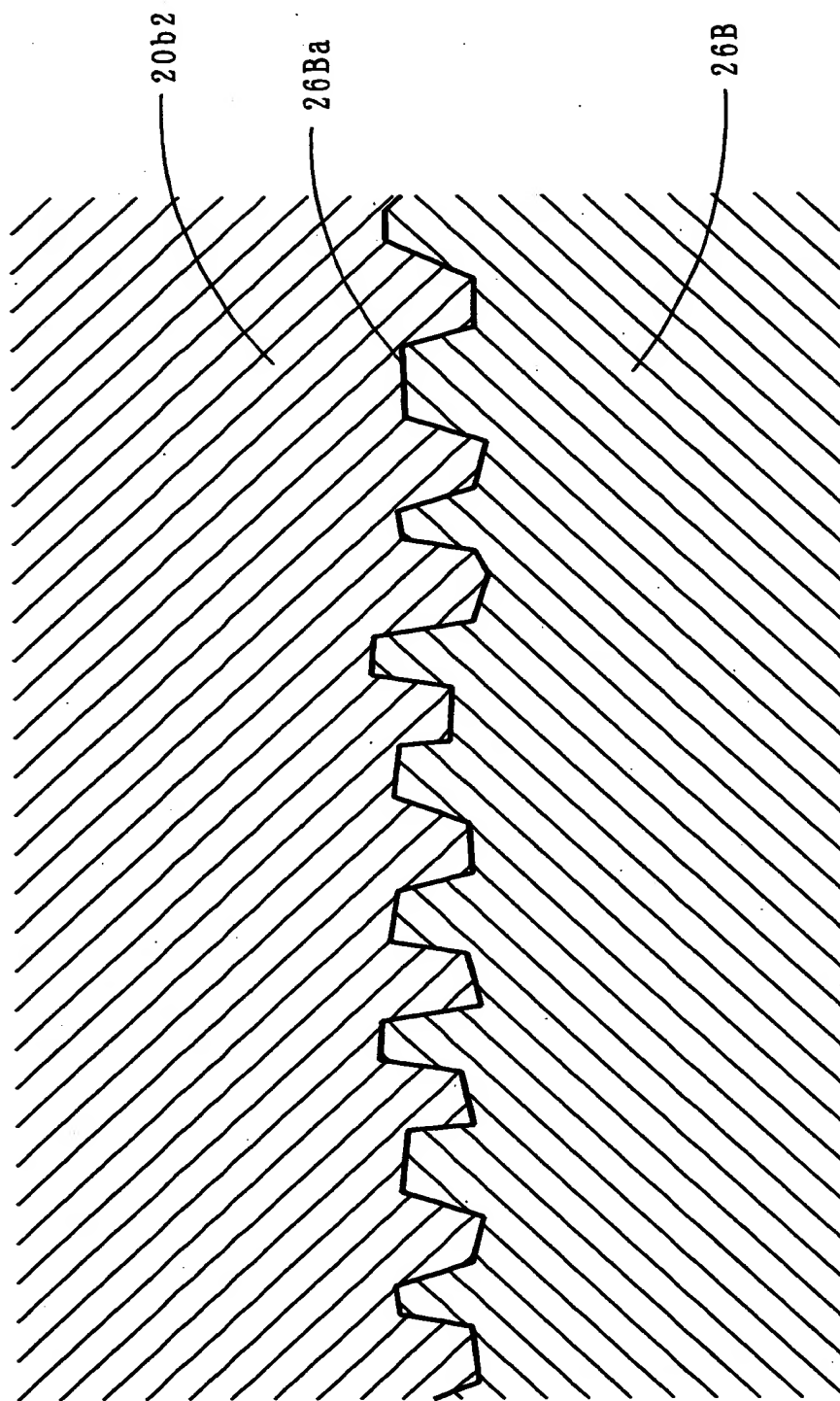
【図 1】



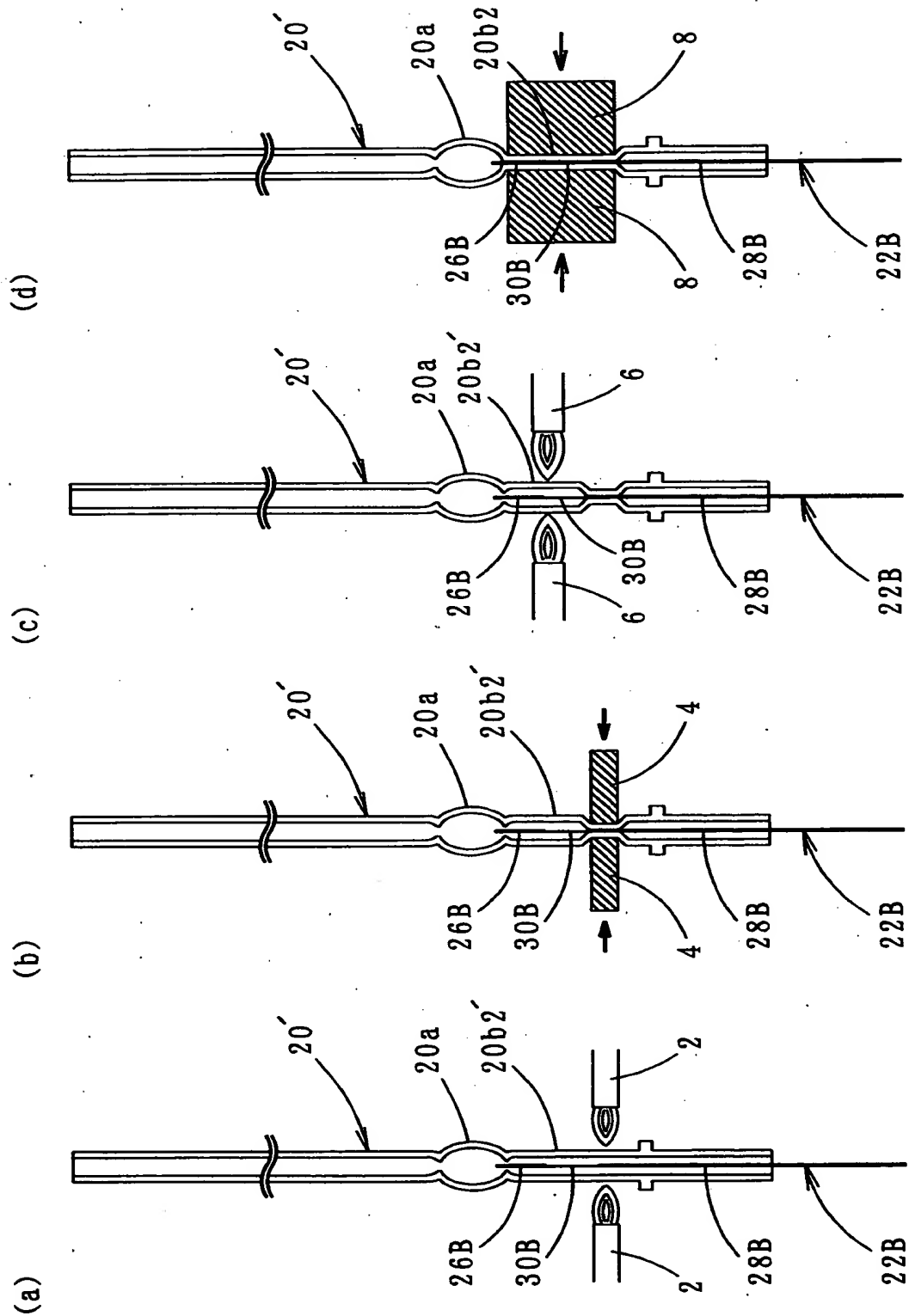
【図2】



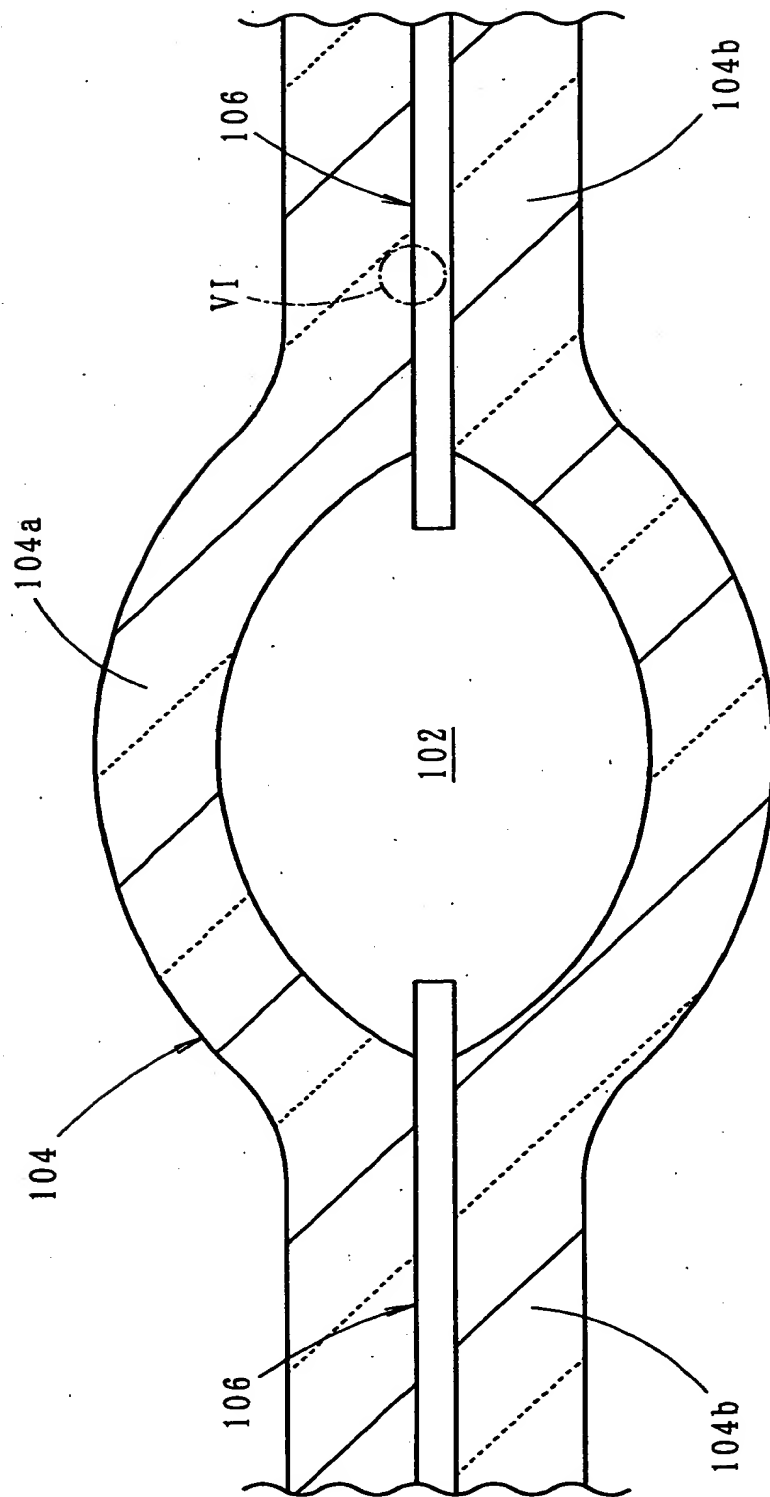
【図3】



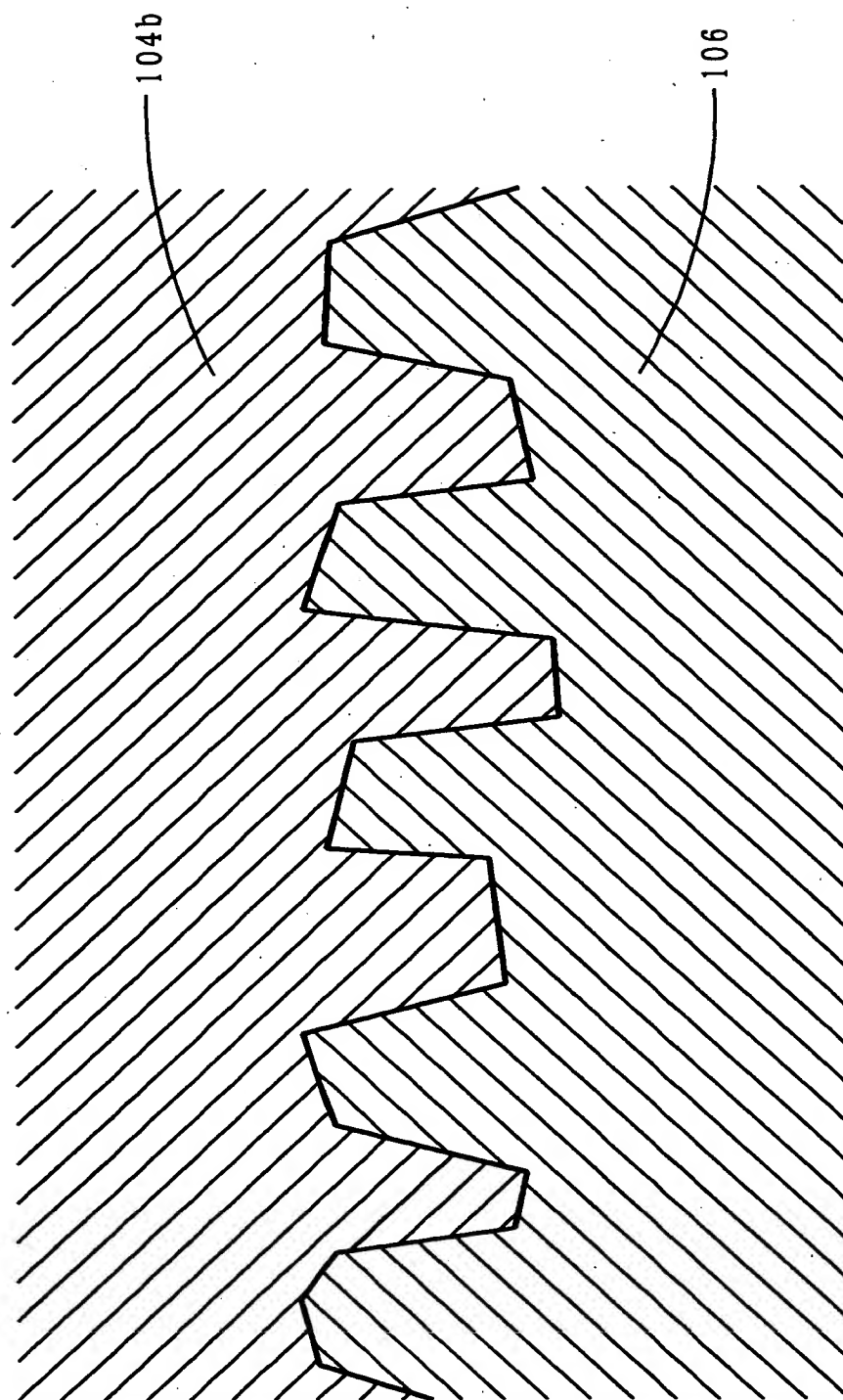
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 アークチューブ本体のクラックによるリーク発生を防止することにより長寿命化を図ることができるアークチューブを提供する。

【解決手段】 アークチューブ本体 2 0 の発光管部 2 0 a 両側のピンチシール部 2 0 b 1、2 0 b 2 にピンチシールされたタングステン電極 2 6 A、2 6 B の外周表面 2 6 A a、2 6 B a の平均粗さを $3\ \mu\text{m}$ 以下に設定する。これにより、タングステン電極 2 6 A、2 6 B がピンチシール部 2 0 b 1、2 0 b 2 にピンチシールされたとき両者が微小凹凸で噛み合った状態となるようにし、従来のようにピンチシール部 2 0 b 1、2 0 b 2 のタングステン電極 2 6 A、2 6 B との接合面近傍領域に極めて大きな圧縮応力が残らないようにする。そして、残留圧縮応力によりアークチューブ本体 2 0 にクラックが生じても、このクラックを接合面近傍領域に限定された局所的なものとし、アークチューブ本体 2 0 の表面に達するような大きなものにならないようにする。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第180411号
受付番号	59900611199
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成11年 6月30日

<認定情報・付加情報>
【提出日】

平成11年 6月25日

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001133]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区高輪4丁目8番3号
氏 名	株式会社小糸製作所